

questions  
de communication

## Questions de communication

25 | 2014

La ville, une œuvre ouverte ?

---

# L'avènement de la carte comme médiation

Généalogie des rencontres entre cartographie et théories de l'information

*The Map as Mediation: A Historical Look at how Cartography and Information Theory met*

Jean-Christophe Plantin

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/questionsdecommunication/9050>

DOI : 10.4000/questionsdecommunication.9050

ISSN : 2259-8901

### Éditeur

Presses universitaires de Lorraine

### Édition imprimée

Date de publication : 31 août 2014

Pagination : 309-326

ISBN : 978-2-8143-0209-9

ISSN : 1633-5961

### Référence électronique

Jean-Christophe Plantin, « L'avènement de la carte comme médiation », *Questions de communication* [En ligne], 25 | 2014, mis en ligne le 01 juillet 2016, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/questionsdecommunication/9050> ; DOI : 10.4000/questionsdecommunication.9050

---

Tous droits réservés

## > NOTES DE RECHERCHE

JEAN-CHRISTOPHE PLANTIN

Connaissance, organisation, systèmes techniques

Université de technologie de Compiègne

F-60203

Jean-christophe.plantin@utc.fr

### L'AVÈNEMENT DE LA CARTE COMME MÉDIATION. GÉNÉALOGIE DES RENCONTRES ENTRE CARTOGRAPHIE ET THÉORIES DE L'INFORMATION

**Résumé.** — L'article rend compte des étapes de la reconnaissance de la carte comme médiation. En effet, pendant longtemps, l'effort d'amélioration de la carte s'est porté uniquement sur la technique de représentation spatiale ; il faut attendre les cartes thématiques du XIX<sup>e</sup> siècle pour qu'émerge une réflexion sur les modalités de communication du message à travers cet objet. L'approche de la carte comme une médiation est approfondie par plusieurs géographes au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, dont Jacques Bertin à travers sa *Sémiologie graphique* (1967). Ensuite, la rencontre entre théorie de l'information et cartographie atteint son apogée avec l'application du modèle télégraphique de Claude Shannon à la carte à travers le *map communication model*. Après avoir été dominant pendant plusieurs années, le déclin de ce modèle dans les années 90 suscite le renouvellement des réflexions sur la carte comme médiation, entre approche critique, d'une part, et approche scientifique de la cartographie, d'autre part. Au sein de ces approches, les sciences de l'information et de la communication possèdent un ensemble de ressources pour développer ces multiples pistes de recherche.

**Mots clés.** — Cartographie, Claude Shannon, *map communication model*, médiation, réception, sémiologie graphique, théorie de l'information.

Dans son ouvrage intitulé *L'empire des cartes*, l'historien Christian Jacob (1992 : 41) présente la carte comme une médiation : « Une carte se définit peut-être moins par des traits formels que par les conditions particulières de sa production et de sa réception, par son statut d'artefact et de médiation dans un processus de communication sociale »<sup>1</sup>. L'article historicise cette reconnaissance du statut de médiation à la carte. En effet, positionner la carte comme une étape entre l'émission et la réception de l'information n'est apparu que tardivement au vu de la longue histoire de cet objet<sup>2</sup>. Ce statut conféré à la carte est le résultat de l'accumulation de différents travaux théoriques et pratiques sur la transmission d'informations par carte trouvant son origine au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle pour atteindre son apogée à la moitié du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, à travers l'application du modèle de Claude Shannon à la carte au sein du « *map communication model* ». Ensuite, la remise en cause de ce modèle donnera lieu à de nouveaux croisements entre cartes et théories de l'information, notamment à travers les recherches sur la visualisation d'informations et l'analyse exploratoire de données.

Afin de retracer la théorisation de la carte à l'aune de l'information qu'elle transmet, il est nécessaire de regarder les motivations qui ont présidé à cette rencontre, de même que le rôle des usages comme vecteur d'innovation. D'abord, les cartographes et géographes ont mobilisé les théories de l'information car celles-ci apportaient la méthode nécessaire pour améliorer les capacités de transmission d'informations de la carte<sup>3</sup>. Dans ce but, les apports des théories de l'information sur la carte sont doubles. Premièrement, il s'agit de la prise en compte du pôle récepteur dans la transmission d'informations cartographiques, alors que celui-ci a pendant longtemps été oublié au profit d'une recherche sur la réalisation des cartes. Deuxièmement, de ce croisement théorique, émerge un travail approfondi sur les propriétés graphiques de la carte et leurs conséquences sur le passage de l'information, ouvrant ainsi un champ de recherche sur le design et la sémiologie des cartes. Penser la carte comme médiation passe donc à la fois par la reconnaissance de son positionnement entre l'émission et la réception d'informations, mais également par la prise en compte de ces caractéristiques propres. Ensuite, les propriétés de la carte comme médiation ont évolué au fur et à mesure des multiples débordements par ses usages. En effet, les passages successifs entre différentes professions (des géographes aux ingénieurs et hygiénistes, puis – plus récemment – aux informaticiens) ont sans cesse renouvelé les propriétés de la carte, conduisant chacun de ces utilisateurs à s'interroger sur les capacités de communication de l'objet.

<sup>1</sup> Nous remercions Gilles Palsky et les deux évaluateurs anonymes qui ont expertisé l'article pour la qualité de leurs suggestions.

<sup>2</sup> À la suite de Norman J.W. Thrower (1972 : 12-13), nous prenons la carte trouvée à Nuzi en Mésopotamie et datant de 2 500 ans avant J.-C. comme la plus vieille carte connue.

<sup>3</sup> Dans l'article, les théories de l'information désignent toute réflexion sur la transmission d'information qui accompagne le développement des systèmes et technologies d'information à partir du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle (Flichy, 2004 ; Mattelart, 2004) et ne se cantonnent donc pas à la théorie de C. Shannon.

Cette rencontre entre théories de l'information et cartographie est située dans le temps. Dès lors, il s'agit d'en retracer les étapes :

- les premières réflexions sur la transmission de l'information par carte se produisent à la suite du passage de la carte topographique à la carte thématique et à son utilisation comme instrument d'action publique au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle, notamment *via* les usages de la carte par les ingénieurs et les hygiénistes ;
- à la moitié du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, les géographes Arthur Robinson (1952) aux États-Unis et Jacques Bertin (1967) en France proposent des méthodes pour améliorer l'efficacité des cartes par un travail expérimental sur la réception pour le premier, et par la rédaction d'une sémiologie graphique à destination des cartographes pour le second ;
- à la suite de ces deux précurseurs, les années 70 voient l'apogée du croisement entre théories de l'information et cartographie, à travers la position de référence qu'acquiert le *map communication model* (MCM) appliquant le modèle de la communication télégraphique à la carte ;
- calqué sur le modèle de Claude Shannon, le MCM subit les mêmes critiques que le premier tout au long des années 80, ce que l'avènement des systèmes d'information géographique (SIG) ne fera qu'accentuer. Ce déclin du modèle de la communication cartographique aura pour conséquence l'émergence de deux courants théoriques sur la cartographie durant les années 90, « cartographie critique » et « cartographie scientifique », qui prolongent chacun à leur manière la réflexion sur les propriétés de la carte comme médiation.

Les sciences de l'information et de la communication (sic) sont également concernées par la carte comme objet de médiation : à la suite de cette généalogie, plusieurs pistes de recherche sont proposées afin de montrer les possibles apports réciproques à développer entre la carte et cette discipline.

## Les réflexions préliminaires sur la communication par carte

### Des cartes topographiques aux cartes thématiques

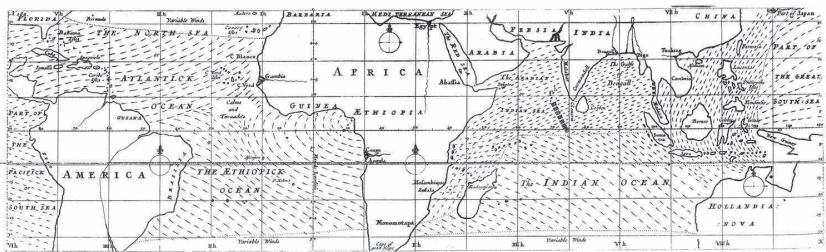
Jusqu'au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle, le travail du cartographe a principalement porté sur la constante amélioration du relevé du territoire avant de se porter sur sa thématisation. Ainsi les cartes topographiques ont-elles connu un essor important au cours des <sup>xvi</sup><sup>e</sup> et <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècles. Illustrant cette tendance, la cartographie des Cassini<sup>4</sup> a traversé tout le <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle avec quatre générations de Cassini qui ont travaillé à l'amélioration du relevé topographique du territoire français, s'achevant, en 1815, dans le cadre du Dépôt de la

<sup>4</sup> La carte de France réalisée par les quatre générations successives de la famille Cassini (également appelée carte de l'Académie) a été la première carte géométrique, générale et particulière couvrant l'intégralité du royaume de France. Ses 181 feuilles ont été publiées entre 1756 et 1815.

guerre<sup>5</sup>, par la production d'une carte exhaustive de la France. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, à ces cartes topographiques succèdent les cartes thématiques, où les informations topologiques ne sont pas la finalité, mais servent avant tout au positionnement géographique d'informations, de phénomènes ou d'événements (Thrower, 1972 : 64).

On notera qu'Edmond Halley avait précédemment ouvert la voie à l'utilisation de la carte comme outil analytique avec sa « carte des vents » de 1686 (figure 1) et, quelques années plus tard, avec une carte des déclinaisons magnétiques qui a constitué « le point de départ du langage moderne de la cartographie thématique » (Palsky, 1996 : 40). Toutefois, faute de données à cartographier, les cartes thématiques tardèrent à se développer. C'est l'émergence de la carte comme outil de gouvernance au XIX<sup>e</sup> siècle qui inversera cette tendance et qui développera les usages de la carte comme support d'informations non plus seulement topographiques. En plus du choix des éléments à représenter, se pose la question de l'efficience de la carte comme moyen de transmettre l'information.

Figure 1. La carte des vents d'E. Halley (1686, domaine public)<sup>6</sup>.



## La cartographie des ingénieurs : des cartes qui « calculent par l'œil »

Au XIX<sup>e</sup> siècle, le passage de la carte topographique à celle thématique coïncide avec le glissement de l'objet de son milieu d'origine des géographes vers celui des ingénieurs (Palsky, 1996)<sup>7</sup>. En effet, fort d'un relevé du territoire français désormais satisfaisant, ces derniers mobilisent la carte comme instrument d'action publique (Lascoumes, 2007) et outil de rationalisation de leur travail. Dès lors, elle accompagne la croissance du recours à la statistique dans la gouvernance (Desrosières, 2010) de même que le nouveau statut conféré à la vision, celui de condition d'accès à la vérité (Foucault, 2003 : ix).

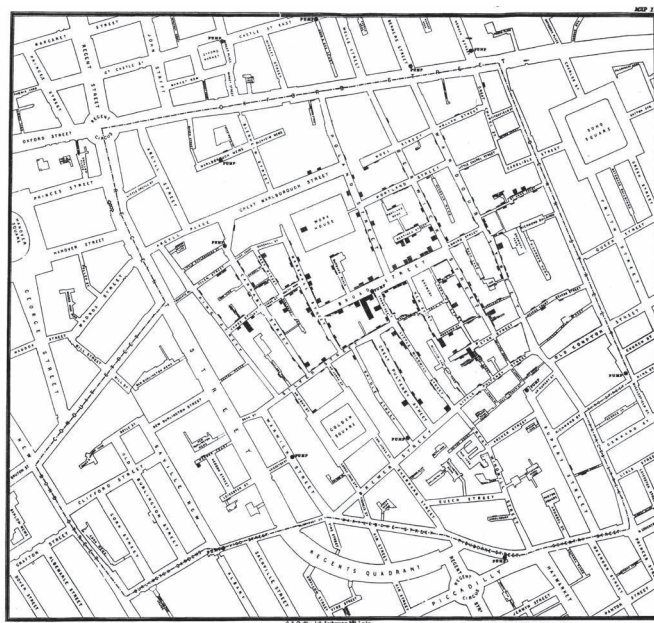
<sup>5</sup> Depuis la Révolution jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, le Dépôt de la guerre était le bureau de cartographie de l'armée française.

<sup>6</sup> Accès : <http://www.nerc-essc.ac.uk/~as/>. Consulté le 20/04/14.

<sup>7</sup> À la suite de G. Palsky (1996), l'analyse concernant le changement de statut de la carte au XIX<sup>e</sup> siècle porte sur la France uniquement. Pour une étude sur la cartographie de la même période en Allemagne, voir Lars Behrisch et al. (2007).

L'œuvre de l'ingénieur Charles Joseph Minard illustre ce recours croissant, à cette époque, à la cartographie dans la gouvernance des biens et des personnes. Ainsi, dans le cadre de sa profession, mobilise-t-il des cartographies afin de juger le plus rationnellement possible de la pertinence de l'implantation d'une infrastructure, par exemple en 1865 à propos de l'implantation d'un hôtel des postes à Paris (Palsky, 1996 : 132). Fort d'une carte contenant la description visuelle du poids démographique des quartiers de Paris, les « centres de gravité » de la population et les flux de courrier, il peut déterminer l'implantation qui correspondra le mieux aux besoins de la population. De même, la médecine de cette période constitue un foyer d'expérimentation pour le croisement du « pouvoir de l'œil » avec le traitement statistique de la population. Un exemple de la force de démonstration de la carte par répartition provient du travail du docteur John Snow lors de l'épidémie de choléra de 1854 à Londres (figure 2).

**Figure 2.** La carte du choléra dans le district de Soho de Londres par J. Snow (dessinée par C. Cheffins, 1854)<sup>8</sup>.



Afin de prouver la dissémination du choléra par l'eau – et non par l'air; comme l'affirmait l'opinion dominante de l'époque – John Snow réalisa une carte croisant le nombre de morts par habitations et les pompes à eau utilisées par les habitants du quartier de Soho à Londres. Armé de sa preuve graphique, le médecin britannique put montrer la responsabilité des pompes – et notamment celle de Broad Street – et demander leur fermeture immédiate (Johnson, 2007). Cet exemple illustre le

<sup>8</sup> Accès : <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Snow-cholera-map-1.jpg>



S'il faudra attendre le  $xx^e$  siècle pour voir l'émergence d'une modélisation de la communication cartographique, plusieurs éléments de réflexion sur les propriétés sémiotiques de mise en forme de l'information étaient déjà présents dès le  $xviii^e$  siècle, avant d'être directement appliqués à la carte par l'intermédiaire de Charles Joseph Minard à la moitié du  $xix^e$  siècle. Cette réflexion sur le fonctionnement de la carte provient d'un renouvellement de ses utilisateurs : outil principalement utilisé par les géographes, elle rencontre de nouveaux usages impulsés par les ingénieurs ou les hygiénistes. Un siècle plus tard, ce projet de systématisation des propriétés de communication de la carte sera prolongé par les géographes Arthur Robinson et Jacques Bertin, qui mobiliseront directement les théories de l'information du lendemain de la Seconde Guerre mondiale.

## Vers une normalisation de la communication par carte : les apports du *map design* et de la sémiologie graphique

### Penser la réception des cartes

À partir de la moitié du  $xx^e$  siècle, Arthur Robinson est le premier à proposer de mesurer la transmission d'informations entre un cartographe et un utilisateur au moyen de tests sur un panel d'utilisateurs. Le but du géographe est de réduire le bruit lors de cette transmission en agissant sur la symbolisation et le design de la carte. Afin de mesurer l'efficacité de ces paramètres, il adopte une démarche relevant de la psychologie expérimentale pour analyser les interprétations de la carte par un panel d'utilisateurs, permettant ainsi d'identifier les éléments qui peuvent induire ces derniers en erreur. Par exemple, il peut s'agir d'« un mauvais design de carte, des décisions de généralisation, ou des conditions de lecture insatisfaisantes (par exemple sous une lumière trop faible ou en conduisant une voiture) »<sup>12</sup> (Crampton, 2010 : 60).

Par sa volonté de mesurer l'information transmise entre un pôle émetteur et un pôle récepteur, la démarche d'Arthur Robinson rencontre la théorie mathématique de la communication de Claude Shannon (1948). Mais le contexte d'émergence des théories du géographe sur la cartographie offre également un parallèle avec celui de Claude Shannon. En effet, la genèse des travaux des deux auteurs se situe dans le contexte militaire, avec des enjeux forts pesants sur la transmission de l'information. Dans les services de cryptographie de l'armée américaine, le travail de Claude Shannon vise à empêcher que l'information passe entre les mains de l'ennemi, lui permettant ainsi de poser les bases de la théorie de l'information qu'il prolongera après-guerre. Le travail d'Arthur Robinson suit une logique inverse,

<sup>12</sup> Ici et par la suite, nous traduisons : « Poor map design, bad generalization decisions, or unsatisfactory map viewing conditions (for example under poor lighting, or while driving a car) ».



mais a des enjeux d'égale importance : en 1941, responsable aux États-Unis de la division cartographique de l'Office of Strategic Services (OSS, prédécesseur de la CIA), il vise à fournir aux militaires américains des cartes « impartiales et fiables »<sup>13</sup> (Crampton, 2010 : 54) avec lesquelles des décisions militaires sont prises. De même, après leur retour dans la vie civile, Arthur Robinson et Claude Shannon étendent leur travail de praticien dans un cadre scientifique et universitaire afin de mettre en place leurs théories respectives. Ainsi, si les deux hommes ont travaillé dans des domaines différents, force est de constater que le contexte militaire et la cryptographie ont impulsé leurs travaux respectifs sur l'amélioration de la transmission de l'information.

## Fournir une grammaire visuelle

Pour sa part, le cartographe français Jacques Bertin (1967) prolonge ce projet d'amélioration de la transmission d'informations par carte à travers son ouvrage, *Sémiologie graphique*, qui prend la forme d'un inventaire des signes composant une carte. Ce livre propose une série de variables visuelles pour mettre en forme et conférer du sens aux « taches » qui désignent la marque sur le papier au sens le plus général (*ibid.* : 42). À travers cette « grammaire visuelle » à prétention exhaustive de la carte, Jacques Bertin propose une normalisation des codes mobilisés lors de la réalisation de cartes et, *in fine*, de réduire les interférences dans la transmission de l'information.

Bien qu'il n'y ait pas de preuves concrètes d'influence réciproque, ni de correspondance entre Arthur Robinson et Jacques Bertin (Palsky, 2011), la recherche sur le « *map design* » du premier rencontre celles sur la « *sémiologie graphique* » du second dans leur objectif de faciliter le passage de l'information et de réduire les erreurs d'interprétations. Ils s'accordent aussi bien sur la fin que sur les moyens de la communication par carte : « Tout d'abord, ils se concentrent tous les deux sur les éléments de la carte, les signes, qu'ils ont considérés comme composant un système, un véritable langage. Deuxièmement, ils organisent la production de carte autour d'un nouveau paradigme : l'efficacité »<sup>14</sup> (Palsky, 2011).

Toutefois, le travail de Jacques Bertin est davantage un retour d'expérience qu'un travail empirique : il ne réalise ni ne préconise des expériences en laboratoire auprès d'utilisateurs pour mesurer l'efficacité des cartes réalisées. Il se fonde davantage sur des travaux précédents, notamment ceux réalisés sous la direction

<sup>13</sup> « *Unbiased and reliable* ».

<sup>14</sup> « *Map design and semiology of graphics have several points in common. First of all, they both focused on the elements of the map, the signs, which were considered to compose a system, a true language. Second, they organised the map production around what could be called a new paradigm: efficiency* ».

du sociologue Paul-Henri Chombart de Lauwe<sup>15</sup>. De même, le caractère de retour d'expérience du travail de Jacques Bertin est accentué par l'absence de références bibliographiques dans son ouvrage, notamment par rapport aux nombreux travaux de sémiologie de l'époque. Enfin, alors qu'Arthur Robinson a posé les premiers jalons de son œuvre théorique dans le cadre de la recherche militaire, le travail du cartographe français a pour source et destination le champ universitaire. En cela, il accompagne la rencontre entre statistiques en sciences humaines et sociales (SHS) de l'époque, tout en tentant de renouveler les applications de la carte pour la recherche en SHS (Palsky, Robic, 2000).

## Le croisement de la carte et de la théorie de l'information : le *map communication model*

### L'émergence et l'institutionnalisation du modèle

Sans le formuler explicitement – puisqu'ils ne citent pas Claude Shannon ou Warren Weaver dans leurs ouvrages respectifs – Arthur Robinson et Jacques Bertin ont fourni les premiers fondements d'une rencontre entre la théorie mathématique de la communication et les théories de la cartographie. Toutefois, il faudra attendre les années 60 pour voir apparaître un croisement explicite entre les deux, sous la forme du *map communication model* (MCM – Crampton, 2010). Ce modèle a eu pour but explicite de quantifier la probabilité de transmission du message et de réduire le « bruit » venant perturber la transmission de l'information. Il est fondé sur quatre postulats : il existe une séparation claire entre le cartographe et l'utilisateur de la carte ; la carte sert d'intermédiaire entre les deux ; la carte communique des informations du cartographe à destination de l'utilisateur ; les paramètres cognitifs et psychophysiques déterminent les capacités de l'utilisateur à comprendre, apprendre et mémoriser l'information communiquée par la carte (Crampton, 2001 : 237).

Le MCM a connu plusieurs formes durant les années 60 – notamment par John Keates en 1964 et par Christopher Board en 1967 – mais c'est le géographe tchèque Anton Koláčný, en 1969, qui installera durablement ce modèle comme référence pour penser la communication par carte tout au long des années 70.

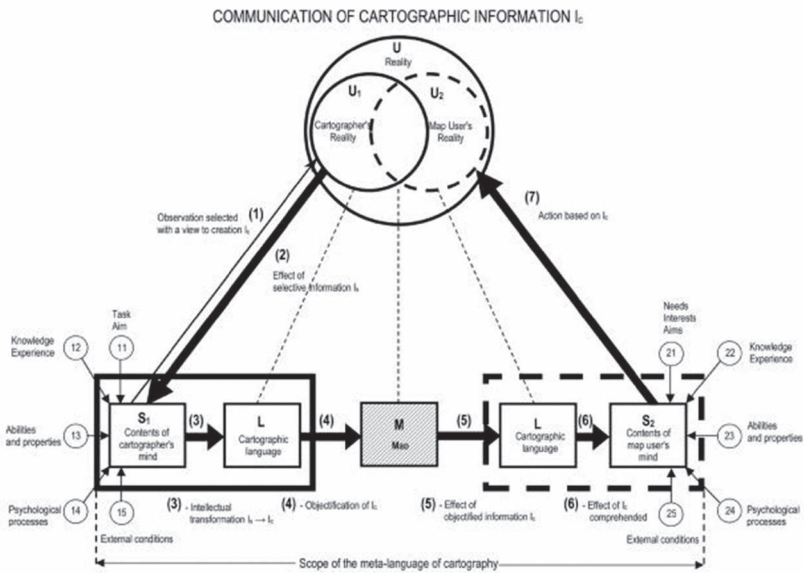
Sur le modèle d'Anton Koláčný (figure 4), le schéma de Claude Shannon est facilement reconnaissable. Toutefois, ce dernier le complexifie à plusieurs niveaux du processus de communication : les modalités d'encodage de l'information au sein de la carte par le cartographe, de même que les capacités de décodage du récepteur sont influencées par plusieurs paramètres : le « but » (point 1)

---

<sup>15</sup> J. Bertin est crédité comme responsable de la « recherche graphique » dans le tome 2 de l'étude de P.-H. Chombart de Lauwe et de ses collaborateurs (1952) en plus d'être l'auteur d'un chapitre du même nom dans le tome 1.

sur la figure 4), la « connaissance empirique » (12), les « capacités » (13), les « processus psychologiques » (14) ou encore les « conditions extérieures » (15). Le « *feedback* » du lecteur de la carte est présent (7) et renvoie vers la réalité décrite par la carte (« *U – Reality* »), sur laquelle le lecteur pourra agir. Du fait de la nomination d'Anton Koláčný comme responsable du groupe de travail sur l'information cartographique au sein de la puissante société savante américaine International Cartographic Association (Montello, 2002 : 290-291), ce modèle de 1969 acquerra par la suite une position dominante comme paradigme de la communication par carte jusqu'à dans les années 80.

**Figure 4.** « Complex Framework for Communication Model », schéma réalisé par D.R. Montello (2002 : 292) à partir d'A. Koláčný (1969).



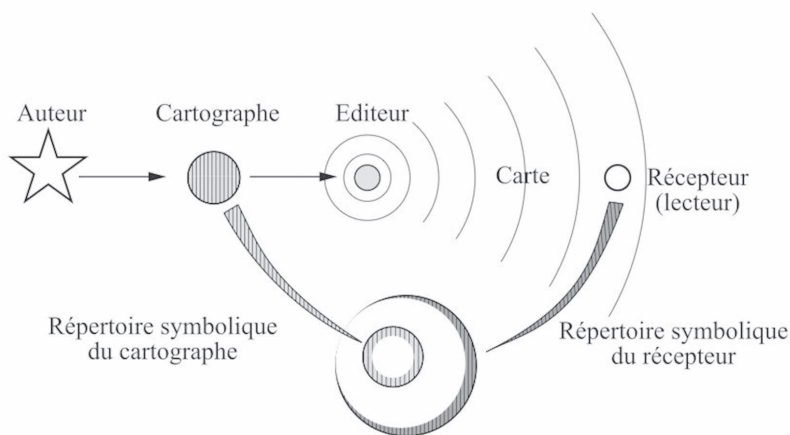
## Un précurseur oublié : Abraham Moles

Principalement anglo-saxonne, la littérature autour du MCM tend à oublier les travaux préliminaires d'Abraham Moles sur le croisement entre théorie de l'information et cartographie<sup>16</sup>. En effet, on connaît l'intérêt d'Abraham Moles pour Claude Shannon et Warren Weaver, qu'il contribua à faire connaître dans le monde francophone, notamment en écrivant la préface de l'édition française de 1975 de leur ouvrage *Théorie mathématique de la communication*. Avant cela,

<sup>16</sup> Toutefois, pour la France, on citera les travaux du géographe G. Palsky (2003 : 117) qui mettent en avant l'importance d'A. Moles dans la théorisation de la communication cartographique.

mais déjà à partir de la théorie de ces deux auteurs, Abraham Moles (1964 : 11) propose un premier modèle de la transmission du « message cartographique », avec pour but de faire comprendre au public les données ainsi représentées géographiquement. Il positionne la carte comme un message entre un auteur et un récepteur (figure 5), tout en prenant en compte les multiples médiations qui concourent au passage du message cartographique, aussi bien sociales – comme l'éditeur – que symboliques – les répertoires symboliques du cartographe et du récepteur doivent présenter un *minimum* de similarité pour que la carte devienne intelligible pour le public.

Figure 5. « Le répertoire cartographique » (Moles, 1964 : 15).



De plus, ce modèle propose de quantifier la densité d'information transmise par la carte de l'émetteur vers le récepteur. Selon Abraham Moles, un des défis du cartographe est d'abaisser la « densité d'information » de la carte afin d'atteindre un équilibre entre redondance et originalité des informations. Ainsi suggère-t-il au cartographe d'« apporter moins de 10 éléments binaires d'originalité effective par seconde » (Moles, 1964 : 14), afin de rester dans l'échelle d'information appréhendable par un être humain, appliquant la finalité du modèle télégraphique à la carte. Par cette réflexion, Abraham Moles met en avant les multiples médiations qui interviennent dans le processus de transmission d'informations à travers la carte : il ne se contente pas d'une analyse de la forme, comme Arthur Robinson, mais adopte un point de vue plus large pour intégrer les conditions de productions des cartes (l'éditeur). De plus, il caractérise l'audience grâce à la prise en compte des conditions de réception de l'information (les répertoires symboliques). En marge des théories américaines et françaises de la carte incarnées par les figures d'Arthur Robinson et de Jacques Bertin, Abraham Moles a été un précurseur du croisement entre modèles de l'information et carte, en invitant le cartographe à penser et à quantifier la plus-value informationnelle de la carte comme médiation entre un cartographe et un public.

## Les critiques envers le MCM et l'apport de nouveaux champs théoriques

### La remise en question du modèle

Alors que la position institutionnelle d'Anton Koláčný a contribué à faire du MCM le modèle dominant pour penser la communication par carte durant les années 70, ce dernier est fortement contesté à partir des années 80. Les critiques qui lui sont adressées offrent, ici encore, une similarité forte avec celles prononcées à l'encontre du modèle télégraphique de la communication, et portent sur plusieurs points. Ainsi les géographes Daniel Sui et Michael Goodchild (2001 : 389) reprochent-ils au MCM de négliger les « rituels » qui accompagnent la communication, au prix d'une analyse uniquement statistique et formelle, sans prendre en compte les modalités de réception du message, ni le contexte d'émission. Considérer la carte comme un simple canal en vue de la transmission d'un message tend à nier le caractère social et collectif de la communication : la carte n'est pas seulement un outil visant à transmettre une information, elle fait également appel aux affects, au grégarisme et à la conscience collective, autant d'aspects de la communication que Daniel Bougnoux (1991) décrit comme la communication « par la bande ». Par exemple, l'utilisation de la fonction émotive et sentimentale des cartes dans une perspective de propagande illustre cette utilisation.

De plus, amorcées à la suite du MCM, les études d'usage visant à mesurer l'impact des cartes, notamment à partir d'étude sur les mouvements des yeux (ou « *eye-tracking* »), n'ont pas apporté de révélations primordiales : selon Daniel R. Montello (2002 : 294), elles ne dépassent pas le stade de l'évidence, comme le fait que les zones comportant le plus d'informations sont celles qui sont les plus regardées<sup>17</sup>. De même, la généralisation des systèmes d'information géographique (SIG) au cours des années 80 sonna le glas de ces études se fondant sur le MCM et, *in fine*, de la pertinence du modèle pour penser la communication par carte. En effet, les SIG ont fortement facilité la manipulation de cartes, et ont ainsi réorienté les départements de géographie vers la production de carte, au détriment de la mise en place de protocoles expérimentaux de mesure de la réception des cartes très coûteux et pour une pertinence hasardeuse (Montello, 2002 : 295).

À la suite de toutes ces critiques adressées au MCM, deux courants opposés de recherche sur la cartographie naissent à la fin des années 80 : intitulé approche critique, le premier, propose d'approfondir la description des étapes de construction des cartes et des rapports de pouvoirs qui l'accompagnent, aussi bien dans la conception que dans les usages ; appelé approche scientifique de la carte, le second vise à continuer la recherche sur la transmission d'informations, tout en sortant des dérives béhavioristes du MCM. Ces deux courants de pensée vont alors

<sup>17</sup> On notera toutefois que la méthode du « *eye-tracking* » est toujours fortement utilisée dans les études sur la visualisation d'information (Andrienko *et al.*, 2010).

chercher des ressources théoriques dans d'autres disciplines – la philosophie et les *cultural studies* pour les premiers, les sciences cognitives et la psychologie pour les seconds pour renouveler la réflexion sur la carte comme médiation.

## Déconstruction de la carte et nouveaux modèles de communication

Les tenants du courant de la cartographie critique proposent de dépasser la séparation entre pôles émetteur et récepteur, opposition naturalisée par le modèle télégraphique, tout en mettant en avant les rapports de force qui accompagnent la création et les usages de la carte. En effet, avec le MCM, les possibilités de *feedback* du public se dirigent vers la réalité (figure 4), où la carte permet une appréhension différente des phénomènes décrits. Visant à représenter des catégories de populations généralement ignorées des cartes officielles, les différentes initiatives de « contre-cartographie » (Wood, 2010) illustrent cette utilisation de carte. En écho aux théories des *cultural studies*, les auteurs de la géographie critique mettent en avant des situations où le pôle récepteur peut également remplacer le pôle émetteur. De manière conjointe, ce renversement des pôles du télégraphe s'accompagne d'un dévoilement des rapports de force contenus dans la carte, autre dimension écartée par le MCM. À la fin des années 80, John Harley a été le premier géographe à opérer un croisement entre cartographie et théories poststructuralistes, principalement à partir des œuvres de Jacques Derrida (Harley, 1989) et de Michel Foucault (Harley, 1990). Au cours de son entreprise de « déconstruction de la carte », il met en avant à la fois le « pouvoir interne » et « externe » de la carte : ainsi tente-t-il de faire tenir ensemble aussi bien le pouvoir du contexte de production, du commanditaire et du cartographe « sur » la carte, que celui exercé « avec » la carte (Harley, 1989 : 13).

En parallèle à une remise en cause de cette analyse des rapports de force qui accompagnent la carte, de nouveaux usages de celle-ci vont, encore une fois, la faire évoluer en intégrant de nouvelles formes de *feedback*. En effet, les auteurs de la cartographie critique ont mis en avant les dérives élitistes de la cartographie numérique, plus précisément des SIG. Devant ces débats, la participation des populations cartographiées a été identifiée comme une solution possible. Au cours des années 90, un ensemble d'expérimentations a lieu pour aller vers une convergence entre pôles émetteur et récepteur. Désignées sous le terme *community mapping*, ou *public participatory geographic information system* (PPGIS), celles-ci visent à mettre à disposition des outils cartographiques permettant aux membres d'une communauté d'exprimer et de soutenir leurs intérêts lors d'un débat public ou d'un conflit territorial. Au sein de ces expérimentations, la frontière entre les deux pôles est floue, les producteurs de la carte en étant également les premiers récepteurs. Plus récemment, les développements de la cartographie en ligne ont permis une ouverture encore plus forte à la participation. Comme Christopher C. Miller (2006)

l'a montré, les initiatives de SIG participatifs se sont heurtées à des barrières techniques toujours assez élevées et à une inadéquation de fonctionnalités techniques des SIG par rapport aux besoins des populations cartographiées. Prenant la forme de « *mashup* » (ou « application composite ») liant un fond de carte obtenu en ligne et des données tierces ou personnelles, les cartes en ligne permettent une plus grande facilité d'utilisation que les SIG : ces initiatives sont les premières à réaliser l'objectif prôné par les tenants des PPGIS (*ibid.*) d'une ouverture de la carte. Enfin, une initiative parallèle illustre encore plus radicalement le renversement des pôles concepteurs et utilisateurs de carte : créée en 2004, l'association OpenStreetMap constitue une base de données géographique collaborative suivant le modèle de Wikipédia : elle s'appuie sur les apports de contenu par les utilisateurs, permettant à chaque personne dotée des capacités nécessaires de devenir cartographe. Toutes ces innovations cartographiques, facilitées par l'internet, constituent autant d'expérimentations vers une rétroaction plus directe entre récepteur et carte (Antoni Klein, 2003). Ainsi, si la notion de « cartographie participative » est volontiers polymorphe (Palsky, 2013), force est de constater que de multiples initiatives de cartographie numérique renouvellent les propriétés de la carte comme médiation en déplaçant la séparation traditionnelle entre émetteur et récepteur.

## De la carte numérique à la visualisation d'information

Pour leur part, les tenants du courant de la cartographie scientifique puisent dans les théories critiques de la carte pour mettre en avant les apories du MCM. Toutefois, leur but est toujours d'améliorer la communication par carte en travaillant le *map design* et en réalisant des « cartes qui fonctionnent » (MacEachren, 2004). Ainsi les théoriciens de la cartographie critique ont-ils rappelé aux géographes les conséquences de leur travail sur la société. Les cartes ne sont pas des représentations objectives d'une réalité spatiale, elles possèdent de multiples dimensions de pouvoir dont il est important d'être conscient en tant que cartographe (*ibid.* : 10). De même, les ressources des théoriciens critiques permettent de couper court à toute tentation d'un modèle expliquant globalement le fonctionnement de la carte, sans tenir compte du contexte et des acteurs. Comme Alan M. MacEachren le formule (*ibid.* : 12), il n'existe pas une seule théorie correcte pour penser le fonctionnement des cartes, celles-ci relevant davantage d'une approche complexe et située.

Fort de ces rectifications envers le MCM, Alan M. MacEachren (*ibid.* : 7) propose de concevoir la carte non plus comme le seul élément porteur d'information, mais davantage comme un support du travail cognitif des individus : « Le but d'une carte est de stimuler une hypothèse plutôt que de communiquer un message. L'information est davantage "construite" par l'utilisateur, à partir de la représentation spatiale du monde fournie par le cartographe »<sup>18</sup>. Dans cette approche scientifique,

<sup>18</sup> « The goal of a map is to stimulate a hypothesis rather than to communicate a message. Information is instead 'constructed' by the user, from the spatial representation of the world provided by the cartographer ».

la carte ne sert donc pas tant à « faire passer » de l'information, mais constitue davantage une aide pour une finalité extérieure, comme la prise de décision ou le déplacement dans l'espace (*ibid.* : 12). De même, la carte est un outil de choix dans les recherches sur l'analyse exploratoire de données. Au sein de ce champ, la carte n'a pas seulement pour but de représenter des informations ; elle côtoie d'autres formes de visualisation d'information pour stimuler les connexions entre idées et pour identifier des récurrences dans les données. Ce champ d'études offre un terrain d'applications pour les règles de cartographie identifiées par Jacques Bertin. Se fondant sur les travaux de ce dernier, Natalia et Gennady Andrienko (2006 : 173) affirment que la mise en forme des données sur la carte doit lier clarté et efficience : « Une visualisation est bonne si elle permet une extraction immédiate de l'information nécessaire, c'est-à-dire de trouver la réponse à la question que l'observateur se pose en un seul regard, sans requérir un mouvement des yeux, un changement d'attention ou d'impliquer la mémoire »<sup>19</sup>.

Dans le cadre de ces recherches, la carte constitue donc un support visuel pour tester des hypothèses scientifiques. Ainsi, du même rejet du MCM, deux courants distincts ont-ils émergé avec chacun une utilisation précise de la carte : les tenants d'une cartographie critique expérimentent de nouvelles remontées du *feedback* des utilisateurs de la carte, tandis que les tenants d'une cartographie scientifique utilisent cet outil pour l'identification d'information et l'émergence d'idées. Du fait que chacune de ces pratiques a atteint un degré de spécialisation avancé, une réconciliation entre elles ne semble pas à l'ordre du jour (Perkins, 2003).

## Conclusion

Penser la carte non plus simplement comme un outil de représentation d'un espace, mais comme une médiation dotée de caractéristiques propres et prenant place entre une émission et une réception est le résultat d'un processus qui a fait intervenir les théories de l'information. Les liens entre ces deux champs se sont resserrés avec le passage de la carte entre les mains des ingénieurs au XIX<sup>e</sup> siècle, mais également à travers les différentes tentatives de normalisation de la cartographie afin d'augmenter l'efficience dans la transmission d'informations, comme à travers les œuvres d'Arthur Robinson et de Jacques Bertin. L'apogée de cette rencontre a été incarné dans le MCM, proposant un modèle général et universalisable de la communication par carte.

En parallèle à ces caractéristiques, le MCM est révélateur des raisons de l'intérêt des cartographes pour la théorisation de la transmission de l'information depuis le XIX<sup>e</sup> siècle : cette dernière apportait l'espoir de la mesure et de l'amélioration du passage de l'information entre deux pôles. Cependant, ce projet appliqué à la

---

<sup>19</sup> « A visualisation is good if it permits immediate extraction of the necessary information, i.e. finding the answer to the observer's question at a single glance, with no need to move one's eyes or to shift one's attention and involve memory ».



carte a souffert des mêmes remises en cause que le modèle télégraphique original : trop abstrait et généralisateur, il n'a que trop rapidement montré ces limites dans la multitude des domaines au sein desquels il était appliqué, et en a ainsi appelé à une approche plus complexe pour étudier les relations non-linéaires entre émetteurs et récepteurs. À la suite du déclin du MCM, pour la carte, cette diversification théorique a été illustrée par l'intérêt des cartographes pour les sciences cognitives, d'une part, et pour la philosophie post-structuraliste et les *cultural studies*, d'autre part.

Est-ce à dire que les relations entre cartographie et théories de l'information sont closes ? Au contraire, les ressources des SIC peuvent permettre au champ de la géographie un regard pertinent sur les nouvelles formes de cartographie numérique, qui rencontrent directement les objets de recherche et les outils conceptuels des SIC. Pascal Robert et Emmanuël Souchier (2008) ont souligné les apports de l'hétérogénéité des approches théoriques et méthodologiques en SIC pour étudier l'objet complexe que constituent les cartes numériques. Ainsi la livraison de *Communication & Langages* que les chercheurs ont coordonnée propose-t-elle de susciter une réflexion sur les propriétés de la carte comme objets de communication, en grande partie du fait du renouvellement et de l'émergence de nouvelles propriétés sémiotiques et techniques de la carte sur l'internet. Du fait de la multitude de ces registres d'usages (nous avons vu les utilisations scientifiques ou politiques de la carte, on pourrait de même évoquer les usages militants et artistiques), mais également des différents registres d'analyse qui peuvent être mobilisés (allant de l'analyse scripturale à visuelle, du sémiotique au sociologique), la carte présente un objet riche pour les SIC. Si l'ensemble des pistes de recherche à dessiner à partir de cet objet dépasse la présente conclusion, il est toutefois possible d'affirmer que la carte présente un potentiel pour la réalisation du programme interdisciplinaire des SIC : les ressources des sciences de l'information permettent – entre autres fins utiles – de mettre en avant le traitement des données préalables à leur cartographie et font le lien entre la carte comme outil de gestion de connaissance ; les ressources des théories de la communication permettent d'analyser les diverses mobilisations de la carte, par exemple lors d'un débat public, et de mettre en avant ces multiples interprétations.

## Références

- Andrienko N., Andrienko G., 2006, *Exploratory Analysis of Spatial and Temporal Data : A Systematic Approach*, Berlin, Springer.
- Andrienko G. et al., 2010, « Space, Time and Visual Analytics », *International Journal of Geographical Information Science*, 24, vol. 10, pp. 1577-1600.
- Antoni J. P., Klein O., 2003, « L'animation d'anamorphoses. Un atout pour la communication en cartographie », *Revue internationale de géomatique*, 13, pp. 81-92.
- Behrisch L., Fieseler C., Rougerie F., 2007, « Les cartes chiffrées : l'argument de la superficie à la fin de l'Ancien Régime en Allemagne », *Genèses*, 68, vol. 3, pp. 4-24.

- Bertin J., 1952, « Recherche graphique », pp. 12-37, in : Chombart de Lauwe P.-H. et al., dirs, *Paris et l'agglomération parisienne*, t. 1, *L'espace social dans une grande cité*, Paris, Presses universitaires de France.
- 1967, *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris, Gauthier-Villars-Mouton.
- Board C., 1967, « Maps as Models », pp. 671-725, in : Chorley R. J., Haggett P., eds, *Models in Geography*, Londres, Methuen.
- Bougnoux D., 1991, *La communication par la bande*, Paris, Éd. La Découverte.
- Chombart de Lauwe P.-H. et al., dirs, 1952, *Paris et l'agglomération parisienne*, 2 vols, Paris, Presses universitaires de France.
- Crampton J. W., 2010, *Mapping : A Critical Introduction to Cartography and GIS*, Hoboken, Wiley-Blackwell.
- Desrosières A., 2010, *La politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*, Paris, Éd. La Découverte.
- Flichy P., 2004, *Une histoire de la communication moderne. Espace public et vie privée*, Paris, Éd. La Découverte.
- Foucault M., 2003, *Naissance de la clinique*, Paris, Presses universitaires de France.
- Harley J. B., 1989, « Deconstructing the Map », *Cartographica. The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 2, vol. 26, pp. 1-20.
- 1990, « Cartography, Ethics and Social Theory », *Cartographica. The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 2, vol. 27, pp. 1-23.
- Headrick D. R., 2002, *When Information Came of Age. Technologies of Knowledge in the Age of Reason and Revolution, 1700-1850*, Oxford, Oxford University Press.
- Jacob C., 1992, *L'Empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*, Paris, A. Michel.
- Johnson S., 2007, *The Ghost Map. The Story of London's Most Terrifying Epidemic – and How It Changed Science, Cities, and the Modern World*, New York, Riverhead.
- Keates J., 1964, « Cartographic Communication », *20th International Geographical Congress*, 20-28 juil., Londres.
- Koláčný A., 1969, « Cartographic Information—a Fundamental Concept and Term in Modern Cartography », *The Cartographic Journal*, 6, vol. 1, pp. 47-49.
- Lascombes P., 2007, « Gouverner par les cartes », *Genèses*, 68, vol. 3, pp. 2-3.
- MacEachren A. M., 2004, *How Maps Work. Representation, Visualization, and Design*, New York, Guilford Press.
- Mattelart A., 2004, *Histoire des théories de la communication*, Paris, Éd. La Découverte.
- Miller C., 2006, « A Beast in the Field : The Google Maps Mashup as GIS/2. », *Cartographica*, 3, vol. 41, pp. 187-199.
- Moles A., 1964, « Théorie de l'information et message cartographique », *Science et Enseignement des sciences*, 32, pp. 11-16.
- Montello D. R., 2002, « Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century : Theoretical and Empirical Approaches », *Cartography and Geographic Information Science*, 29, vol. 2, pp. 283-304.

- Palsky G., 1996, *Des chiffres et des cartes*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques.
- 2003, *L'esprit des cartes. Approches historiques, sémiologiques et sociologiques en cartographie*, thèse d'habilitation à diriger des recherches en géographie, université Paris-Est Créteil Marne-la-Vallée.
- 2011, « Map design vs. sémiologie graphique. Reflection on two currents of cartographic theory », *25<sup>e</sup> Congrès international de cartographie*, 3 juil., Paris.
- 2013, « Cartographie participative, cartographie indisciplinée », *L'information géographique*, vol. 177, 4, pp. 10-25.
- Palsky G., Robic M.-C., 2000, « Aux sources de la sémiologie graphique », *Cybergeog.* Accès : <http://cybergeog.revues.org/554>. Consulté le 20/04/14.
- Perkins C., 2003, « Cartography : mapping theory », *Progress in Human Geography*, 27, vol. 3, pp. 341–351.
- Playfair W., 1786, *The Commercial and Political Atlas: Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Progress of the Commerce, Revenues, Expenditure and Debts of England during the Whole of the Eighteenth Century*, Londres, s.n.
- Priestley J., 1765, *A Chart of Biography*, Londres, J. Johnson.
- Robert P., Souchier E., 2008, « La carte, un média entre sémiotique et politique. La carte au rivage des sic », *Communication & Langages*, 158, pp. 25-29.
- Robinson A., 1952, *The Look of Maps*, Madison, University of Wisconsin Press.
- Shannon C. E., 1948, « A Mathematical Theory of Communication », *Bell System Technical Journal*, vol. 27, 3, pp. 379-423 et 4, pp. 623-656. Accès : <http://www3.alcatel-lucent.com/bstj/#1940>. Consulté le 20/04/14.
- Sui D. Z., Goodchild M. F., 2001, « Guest Editorial : GIS as media? », *International Journal of Geographical Information Science*, 15, vol. 5, pp. 387-389.
- Thrower N. J. W., 1972, *Maps and Man : An Examination of Cartography in Relation to Culture and Civilization*, Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Turner A. J., 2006, *Introduction to Neogeography*, Sebastopol, O'Reilly Media.
- Wood D., 2010, *Rethinking the Power of Maps*, New York, Guilford Press.